

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-298749

(43)公開日 平成9年(1997)11月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/24			H 0 4 N 7/13	Z
G 0 6 F 13/00	3 5 1		G 0 6 F 13/00	3 5 1 G
	3 5 7			3 5 7 Z
H 0 4 N 7/173			H 0 4 N 7/173	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平8-113703

(22)出願日 平成8年(1996)5月8日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 橋本 真一

神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会
社日立製作所オフィスシステム事業部内

(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

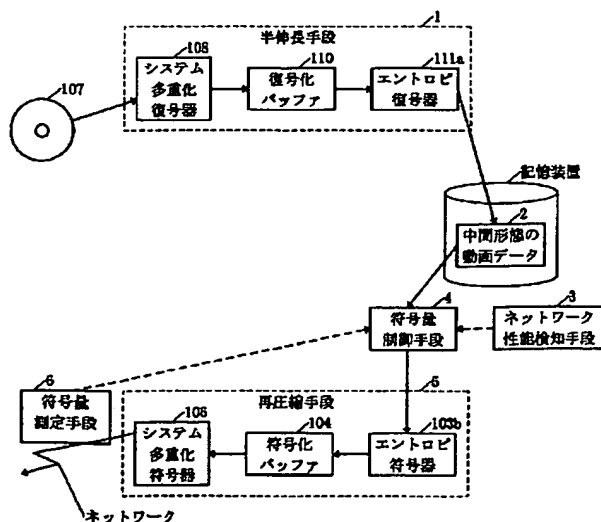
(54)【発明の名称】 動画配信方法及びその実施装置

(57)【要約】

【課題】 ネットワークの負荷に応じた符号量の動画データの配信を効率良く行うことが可能な技術を提供する。

【解決手段】 ネットワークを介して接続された複数のクライアント端末に動画データを配信する動画配信方法において、既圧縮の動画データを中間的な伸長状態まで伸長して作成した中間形態の動画データを予め記憶装置に格納し、動画データを送信するネットワークの負荷を検知し、前記検知されたネットワークの負荷に応じて前記中間形態の動画データを再圧縮する際の符号量を決定し、前記予め記憶装置に格納された中間形態の動画データを前記決定された符号量に応じて再圧縮して配信するものである。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークを介して接続された複数のクライアント端末に動画データを配信する動画配信方法において、

既圧縮の動画データを中間的な伸長状態まで伸長して作成した中間形態の動画データを予め記憶装置に格納し、動画データを送信するネットワークの負荷を検知し、前記検知されたネットワークの負荷に応じて前記中間形態の動画データを再圧縮する際の符号量を決定し、前記予め記憶装置に格納された中間形態の動画データを前記決定された符号量に応じて再圧縮して配信することを特徴とする動画配信方法。

【請求項2】 既圧縮の動画データをエントロピ復号化することにより離散コサイン変換係数列を含む中間形態の動画データを作成して記憶装置に格納し、前記決定された符号量に対応する前記中間形態の動画データ中の離散コサイン変換係数を選択し、前記選択された離散コサイン変換係数をエントロピ符号化することを特徴とする請求項1に記載された動画配信方法。

【請求項3】 ネットワークを介して接続された複数のクライアント端末に動画データを配信する情報処理装置において、

既圧縮の動画データを中間的な伸長状態まで伸長して作成した中間形態の動画データを予め記憶装置に格納しておく半伸長手段と、動画データを送信するネットワークの負荷を検知するネットワーク性能検知手段と、前記ネットワーク性能検知手段により検知されたネットワークの負荷に応じて前記中間形態の動画データを再圧縮する際の符号量を決定する符号量制御手段と、前記半伸長手段により予め記憶装置に格納された中間形態の動画データを前記符号量制御手段により決定された符号量に応じて再圧縮する再圧縮手段とを備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項4】 既圧縮の動画データをエントロピ復号化することにより離散コサイン変換係数列を含む中間形態の動画データを作成するエントロピ復号器と、前記符号量制御手段により決定された符号量に対応する前記中間形態の動画データ中の離散コサイン変換係数をエントロピ符号化するエントロピ符号器とを備えることを特徴とする請求項3に記載された情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークを介して接続された複数のクライアント端末に動画データの配信を行う動画配信方法及びその実施装置に関し、特に、予め中間形態の動画データを記憶装置に格納しておき、ネットワークの負荷に応じて中間形態の動画データの符号量を変更して作成した動画データをクライアント端末に配信する動画配信方法及びその実施装置に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、動画や音声の圧縮技術が進展し、国際標準の圧縮方式であるMPEG (Moving Picture Experts Group) 方式等で圧縮したデジタルの音声付き動画データを、大容量の記憶装置を有するコンピュータに蓄積し、コンピュータネットワークや公衆回線を介してクライアント端末に配信するビデオ配信システムが研究開発されており、大きな需要も見込まれている。

10 【0003】この様なビデオ配信システムの、現状の技術的な課題として、複数のクライアント端末の動画配信要求に対して、迅速で、安定した品質での動画配信を可能にするビデオ・オン・デマンドの実現があげられる。

【0004】ところが、圧縮技術が進んではいても、圧縮された動画データは依然としてデータ量が膨大であり、複数のクライアント端末からの動画配信要求が短時間に集中すると、膨大な量のデータストリームを記憶装置から読み出してネットワークに流すことになり、記憶装置からの動画データの読み出し性能の限界やネットワークの伝送帯域の限界に達して伝送遅延等が発生する。

20 【0005】伝送遅延等が発生しているときに配信された動画データを受信しながら再生すると、途切れたり動きのぎこちない動画が再生され、複数のクライアント端末からの動画配信要求が短時間に集中した場合には、滑らかな動画情報を伝えることが困難になる。

【0006】これらの課題に対し、安定したビデオ・オン・デマンドを可能にする従来技術として、高速ネットワークを利用し、動画データをサーバの複数の記憶装置に分散配置してネットワークと記憶装置性能のネックを解消するビデオ配信システムが提案及び開発され、様々な実験が繰り返されている。

【0007】一方、本願出願人が先に出願した特願平7-118672号には、既圧縮の動画データを配信時に圧縮率を高めて再圧縮して、ネットワーク性能ネックを解消するビデオ配信システムが提案されている。

【0008】その概要は、クライアント端末から動画データの配信要求が行われたときに、既圧縮の動画データを中間形態の動画データに伸長し、ネットワークの負荷に応じてその符号量を変更した後、前記符号量を変更した中間形態の動画データを再圧縮してクライアント端末に配信するものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、前記従来技術を検討した結果、以下の問題点を見出した。

【0010】すなわち、上記従来技術のうち、前者の高速ネットワークを利用し動画データをサーバの複数の記憶装置に分散配置するビデオ配信システムは、記憶装置性能のネックを解消して膨大な量の動画データの安定した配信を行うには有効であるが、高価な新規ネットワークの敷設や動画データを分散配置する複数の記憶装置が

必要な為、導入コストが高くなるという問題があった。

【0011】また、後者の既圧縮のデータを配信時に圧縮率を高めて再圧縮してネットワーク性能ネックを解消するビデオ配信システムは、既設のネットワークに於いてもトラヒックに対応した動画の配信は可能であるが、既圧縮のデータを一旦中間形態の動画データまで伸長する処理と伸長した中間形態の動画データを再圧縮する処理とをクライアント端末からの配信要求がある度に行う為、処理負荷が高くなるという問題があった。

【0012】本発明の目的は、ネットワークの負荷に応じた符号量の動画データの配信を効率良く行うことが可能な技術を提供することにある。

【0013】本発明の他の目的は、動画データの品質をできるだけ損なうことなく動画データを再圧縮することが可能な技術を提供することにある。

【0014】本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明かになるであろう。

【0015】

【課題を解決するための手段】本願によって開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0016】(1) ネットワークを介して接続された複数のクライアント端末に動画データを配信する情報処理装置において、既圧縮の動画データを中間的な伸長状態まで伸長して作成した中間形態の動画データを予め記憶装置に格納しておく半伸長手段と、動画データを送信するネットワークの負荷を検知するネットワーク性能検知手段と、前記ネットワーク性能検知手段により検知されたネットワークの負荷に応じて前記中間形態の動画データを再圧縮する際の符号量を決定する符号量制御手段と、前記半伸長手段により予め記憶装置に格納された中間形態の動画データを前記符号量制御手段により決定された符号量に応じて再圧縮する再圧縮手段とを備えるものである。

【0017】前記情報処理装置である動画配信サーバでは、まず、半伸長手段により、既圧縮の動画データを中間的な伸長状態まで伸長して作成した中間形態の動画データを予め記憶装置に格納しておく。

【0018】クライアント端末から前記動画配信サーバに動画データの配信要求があった場合には、ネットワーク性能検知手段は、動画データの配信要求を行ったクライアント端末が接続されているネットワークの伝送速度等を検知して符号量制御手段に通知する。

【0019】前記符号量制御手段は、前記ネットワーク性能検知手段により得られたネットワークの状態に応じて、前記中間形態の動画データを再圧縮する際の符号量を決定する。

【0020】再圧縮手段は、前記符号量制御手段により決定された符号量に応じて、前記半伸長手段により予め

記憶装置に格納された中間形態の動画データの符号量を変更し、前記符号量を変更した中間形態の動画データを再圧縮して、前記再圧縮した動画データをクライアント端末に配信する。

【0021】従来のビデオ配信システムでは、ネットワークの負荷に応じて動画データの圧縮率を変更する場合には、クライアント端末からの配信要求が行われたときに、既圧縮の動画データを中間形態に伸長し、符号量を変更した後、再圧縮を行っていた。

【0022】前述の様に、前記動画配信サーバでは、ネットワークに接続された複数のクライアント端末からの複数の配信要求に対して、ネットワークの状態に適応した動画データの符号量の制御が可能であり、既設のネットワークに於いても安定した動画配信が可能になる。

【0023】特に、前記動画配信サーバでは、予め既圧縮の動画データを途中まで伸長した中間形態で格納するので、再圧縮を行う際に中間形態まで伸長する処理を省略し、比較的軽い処理で効率よく伝送符号量の制御を実現できる。

【0024】また、前記動画配信サーバでは、既圧縮の動画データを途中まで伸長した中間形態で格納しているので、他の圧縮方式への変換を容易に行うことも可能である。

【0025】以上の様に、前記情報処理装置によれば、予め既圧縮の動画データを中間形態の動画データに伸長して記憶装置に格納しているので、ネットワークの負荷に応じた符号量の動画データの配信を効率良く行うことが可能である。

【0026】(2) 前記(1)に記載された情報処理装置において、既圧縮の動画データをエントロピ復号化することにより離散コサイン変換係数列を含む中間形態の動画データを作成するエントロピ復号器と、前記符号量制御手段により決定された符号量に対応する前記中間形態の動画データ中の離散コサイン変換係数をエントロピ符号化するエントロピ符号器とを備えるものである。

【0027】前記情報処理装置である動画配信サーバでは、半伸長手段により既圧縮の動画データを中間的な伸長状態まで伸長する際に、エントロピ復号器により既圧縮の動画データをエントロピ復号化して離散コサイン変換係数列を含む中間形態の動画データを作成し、記憶装置に格納しておく。

【0028】クライアント端末から前記動画配信サーバに動画データの配信要求があった場合に、前記符号量制御手段は、前記ネットワーク性能検知手段により得られたネットワークの状態に応じて、前記中間形態の動画データを再圧縮する際の符号量を決定する。

【0029】再圧縮手段は、前記符号量制御手段により決定された符号量に応じて、前記半伸長手段により予め記憶装置に格納された中間形態の動画データ中の離散コサイン変換係数の数を変更し、前記変更した離散コサイ

5

ン変換係数列をエントロピ符号器により再圧縮し、前記再圧縮した動画データをクライアント端末に配信する。

【0030】離散コサイン変換係数では、高周波成分になる程、動画データの品質への影響が少なくなるので、前記再圧縮手段において、前記符号量制御手段により決定された符号量に応じて中間形態の動画データ中の離散コサイン変換係数の数を削減する際に、離散コサイン変換係数の高周波成分から削減していくことにより、再圧縮した動画データの品質をできるだけ損なうことなく動画データの符号量を減らすことができる。

【0031】以上の様に、前記情報処理装置によれば、予め既圧縮の動画データを離散コサイン変換係数を含む中間形態の動画データに伸長して記憶装置に格納しているので、動画データの品質をできるだけ損なうことなく動画データを再圧縮することが可能である。

【0032】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の動画配信方法及びその実施装置において、MPEGにより圧縮された動画データから中間形態の動画データを予め作成しておき、クライアント端末により動画データの配信要求が行われたときに、ネットワークの負荷に応じて再圧縮された動画データを作成して配信する一実施形態の動画配信サーバについて説明する。

【0033】図1は、本実施形態の動画配信サーバの概略構成を示す図である。図1において、1は半伸長手段、2は中間形態の動画データ、3はネットワーク性能検知手段、4は符号量制御手段、5は再圧縮手段、6は符号量測定手段、103bはエントロピ符号器、104は符号化バッファ、106はシステム多重化符号器、107は蓄積メディア、108はシステム多重化復号器、110は復号化バッファ、111aはエントロピ復号器である。

【0034】図1に示す様に、本実施形態の動画配信サーバは、半伸長手段1と、中間形態の動画データ2と、ネットワーク性能検知手段3と、符号量制御手段4と、再圧縮手段5と、符号量測定手段6と、エントロピ符号器103bと、符号化バッファ104と、システム多重化符号器106と、蓄積メディア107と、システム多重化復号器108と、復号化バッファ110と、エントロピ復号器111aとを有している。

【0035】また、図1に示す様に、本実施形態の動画配信サーバでは、予め半伸長手段1により蓄積メディア107中の動画データを中間形態の動画データ2に変換して記憶装置に格納し、ユーザが使用するクライアント端末から配信要求が行われたときに、再圧縮手段5により中間形態の動画データ2をネットワークの負荷に応じて再圧縮して配信する。

【0036】本実施形態の動画配信サーバの半伸長手段1は、システム多重化復号器108と、復号化バッファ110と、エントロピ復号器111aとを備え、動画デ

6

ータを途中まで伸長し、中間形態の動画データ2を作成する手段である。

【0037】ネットワーク性能検知手段3は、該動画配信サーバとクライアント端末との間のネットワークの混み具合や、クライアント端末が接続されているネットワークの伝送速度等を検知する手段である。

【0038】符号量制御手段4は、ネットワーク性能検知手段3によって検知されたネットワークの伝送性能と、符号量測定手段6により測定された動画1フレーム毎の符号量に応じて、配信する動画データの符号量を決定する手段である。

【0039】再圧縮手段5は、エントロピ符号器103bと、符号化バッファ104と、システム多重化符号器106とを備え、中間形態の動画データ2を符号量制御手段4により決定された符号量に応じて再符号化（圧縮）する手段である。

【0040】符号量測定手段6は、再圧縮手段5で生成される動画データの符号量を動画の1フレーム毎に測定し、測定された符号量を符号量制御手段4に通知する手段である。

【0041】図2は、本実施形態の動画配信サーバを接続したネットワーク構成及びハードウェア構成の一例を示す図である。図2において、200は動画配信サーバ、201はCPU、202はメインメモリ、203は表示装置、204aはキーボード、204bはマウス、205は蓄積メディア読み取り装置、206は記憶装置、207はネットワーク制御装置、208はモデム、209は時計回路、210はDSP、211はバス、220～240はクライアント端末、250はMPEG動画データ再生専用装置、261及び262はネットワーク、263は電話回線である。

【0042】図2に示す様に、本実施形態の動画配信サーバ200を接続したネットワーク構成及びハードウェア構成では、動画配信サーバ200に、CPU201と、メインメモリ202と、表示装置203と、キーボード204aと、マウス204bと、蓄積メディア読み取り装置205と、記憶装置206と、ネットワーク制御装置207と、モデム208と、時計回路209と、DSP210と、バス211とを有し、クライアント端末220～240と、MPEG動画データ再生専用装置250と、ネットワーク261及び262と、電話回線263とを有している。

【0043】また、図2に示す様に、本実施形態の動画配信サーバ200を接続したネットワーク構成及びハードウェア構成では、動画配信サーバ200とクライアント端末220とをネットワーク261を介して接続し、また、動画配信サーバ200とクライアント端末230及び240とを電話回線263を介して接続している。

【0044】本実施形態の動画配信サーバ200では、ソフトウェア処理の実行制御等を行う中央処理装置であ

るCPU201、動作させるプログラムやデータをロードするメインメモリ202、プログラムの実行結果等を表示する表示装置203、指示入力を取り込む入力装置であるキーボード204aやマウス204b、不揮発性の記憶媒体である磁気ディスク等で構成される記憶装置206、ネットワーク261へのデータの入出力を制御するネットワーク制御装置207、電話回線263を介したデータ通信を制御するモデム208、CPU201に時刻データを供給する時計回路209、CPU201とは独立したデータ処理を行うディジタルシグナルプロセッサであるDSP210、及び、VideoCD等の蓄積メディア107に格納されているビデオデータを取り込む蓄積メディア読み取り装置205等をバス211で接続している。

【0045】動画配信サーバ200のバス211は、1本のバスでも良いし、ブリッジを介して構成された複数のバスで構成しても良い。

【0046】クライアント端末220～240は、ローカルエリアネットワーク（LAN）等のネットワーク261或いは262または電話回線263のどちらか一方或いは両方に接続され、動画配信サーバ200より配信される動画データを受信して動画データの再生及び表示を行う。

【0047】クライアント端末220～240のハードウェア構成は、動画配信サーバ200のハードウェア構成と同様でよく、少なくとも、動画配信サーバ200のCPU201から記憶装置206までの装置と時計回路209とをバス211で接続して構成し、ネットワーク261或いは262に接続する場合はネットワーク制御装置207を、電話回線263に接続する場合はモデム208を備えている必要がある。

【0048】また、クライアント端末220～240は、MPEG動画データの再生及び表示するソフトウェアを有しており、また、クライアント端末220の様にMPEG動画データ再生専用装置250を備えていても良い。

【0049】図3は、本実施形態の動画配信サーバ200及びクライアント端末220～240のソフトウェア構成例を示す図である。図3において、301はオペレーティングシステム、302は通信制御ドライバ、303はディスク制御ドライバ、304はプロトコル制御プログラム、305はファイル管理プログラム、400は半伸長プログラム、500はネットワーク性能検知プログラム、510は再圧縮配信プログラム、550は動画再生表示プログラムである。

【0050】図3に示す様に、本実施形態の動画配信サーバ200及びクライアント端末220～240は、オペレーティングシステム301と、通信制御ドライバ302と、ディスク制御ドライバ303と、プロトコル制御プログラム304と、ファイル管理プログラム305

と、半伸長プログラム400と、ネットワーク性能検知プログラム500と、再圧縮配信プログラム510と、動画再生表示プログラム550とを有しており、図3

(a)は動画配信サーバ200のソフトウェア構成を、図3(b)はクライアント端末220～240のソフトウェア構成を示している。

【0051】なお、以降で説明するソフトウェアは、メインメモリ202上で、CPU201の実行の元に動作するものであるが、一部は、DSP210により実行されるものであっても良い。

【0052】まず、本実施形態の動画配信サーバ200及びクライアント端末220～240で共通の部分から説明する。

【0053】オペレーティングシステム301は、動画配信サーバ200を構成する表示装置203、入力装置であるキーボード204a等の制御や、後述する複数のプログラムの実行制御等を行う。

【0054】通信制御ドライバ302は、ネットワーク制御装置207やモデム208を制御して、データ通信処理の制御等を行う。

【0055】ディスク制御ドライバ303は、記憶装置206や蓄積メディア読み取り装置205の制御等を行う。

【0056】プロトコル制御プログラム304は、他の端末及び他の端末上で動作するプログラムとの間でのデータ通信処理の実行及び制御等を行う。

【0057】一般的なプロトコル制御プログラムは、メインメモリ202上にデータの送信及び受信のバッファを確保してデータ通信処理を行うが、プロトコル制御プログラム304もこれと同様のものとする。

【0058】ファイル管理プログラム305は、記憶装置206や蓄積メディア107に記憶されているデータをファイル等の論理的な単位で管理する。

【0059】通信制御ドライバ302からファイル管理プログラム305までのソフトウェアは、オペレーティングシステム301の機能の一部として構成、実現しても良いし、オペレーティングシステム301と独立した構成にしても構わない。

【0060】以上述べてきたオペレーティングシステム301からファイル管理プログラム305までのソフトウェアは、動画配信サーバ200及びクライアント端末220～240において、機能的に同等のものが搭載されているのが望ましく、ソフトウェアの規模は同等でなくとも構わない。

【0061】また、オペレーティングシステム301からファイル管理プログラム305までのソフトウェアは、後述する半伸長プログラム400、ネットワーク性能検知プログラム500、再圧縮配信プログラム510及び動画再生表示プログラム550等のプログラムからの処理依頼を受けて、通信やデータの記憶等の処理を行

う。

【0062】次に、本実施形態の動画配信サーバ200に固有のソフトウェア構成について説明する。

【0063】動画配信サーバ200の半伸長プログラム400は、MPEG動画データを中間形態の動画データ2に変換し、記憶装置206に格納する半伸長手段1に相当する処理を行う。

【0064】動画配信サーバ200のネットワーク性能検知プログラム500は、ネットワーク261或いは262の伝送速度の実効値等の通信状態や電話回線263の伝送速度を検知するネットワーク性能検知手段3に相当する処理を行う。

【0065】動画配信サーバ200の再圧縮配信プログラム510は、中間形態の動画データ2をネットワーク261或いは262の状態や電話回線263の伝送速度に適応した符号量に再圧縮してクライアント端末220～240に配信する符号量制御手段4、再圧縮手段5及び符号量測定手段6に相当する処理を行う。

【0066】動画配信サーバ200において、半伸長プログラム400、ネットワーク性能検知プログラム500及び再圧縮配信プログラム510の各プログラムは、独立して並列に動作することが望ましく、その為、動画配信サーバ200のオペレーティングシステム301は、例えばマルチタスク環境を提供可能なものである必要がある。

【0067】動画配信サーバ200の半伸長プログラム400、ネットワーク性能検知プログラム500及び再圧縮配信プログラム510の各プログラムの処理詳細については後述する。

【0068】次に、本実施形態の動画配信サーバ200のクライアント端末220～240に固有のソフトウェア構成について説明する。

【0069】クライアント端末220～240の動画再生表示プログラム550は、MPEG動画データ再生専用装置250が接続されている場合にはMPEG動画データ再生専用装置250を制御して、動画配信サーバ200から送られてきたMPEG動画データを伸長し、表示装置203に表示する。

【0070】或いは、クライアント端末220～240の動画再生表示プログラム550は、動画配信サーバ200から送られてきたMPEG動画データを伸長する伸長処理を、メインメモリ202上で動作するソフトウェア処理やDSP210上で動作するソフトウェア処理として行っても良い。

【0071】ここで、プログラムと呼んでいるもの、特に半伸長プログラム400、ネットワーク性能検知プログラム500及び再圧縮配信プログラム510といったものは、一般的にタスクやプロセスと呼ばれている、CPU資源を割り当てる単位であることが望ましい。

【0072】図4は、本実施形態の動画配信サーバ20

0の半伸長プログラム400の処理手順を示すフローチャートである。

【0073】図5は、本実施形態の動画配信サーバ200のネットワーク性能検知プログラム500及び再圧縮配信プログラム510の処理手順を示すフローチャートである。図5において、1001～1002はデータテーブルである。

【0074】図5に示す様に、本実施形態の動画配信サーバ200のネットワーク性能検知プログラム500及び再圧縮配信プログラム510では、ネットワーク性能検知プログラム500と再圧縮配信プログラム510との間の情報伝達に使用するデータテーブル1001と、再圧縮配信プログラム510が再符号化した動画のフレームあたりのデータ量を記録するデータテーブル1002とをメインメモリ202上に確保している。

【0075】図6は、従来のMPEG動画符号化及び復号化装置の概略構成を示す図である。図6において、101は入力及び前処理器、102はビデオリソース符号器、103は多重化符号器、103aは階層構造符号器、103bはエントロピ符号器、104は符号化バッファ、105は動画データ符号器、106はシステム多重化符号器、107は蓄積メディア、108はシステム多重化復号器、109は動画データ復号器、110は復号化バッファ、111は多重化復号器、111aはエントロピ復号器、111bは階層構造復号器、112はビデオリソース復号器、113は後処理及び出力器である。

【0076】図6に示す様に、従来のMPEG動画符号化及び復号化装置は、入力及び前処理器101と、ビデオリソース符号器102と、多重化符号器103と、階層構造符号器103aと、エントロピ符号器103bと、符号化バッファ104と、動画データ符号器105と、システム多重化符号器106と、蓄積メディア107と、システム多重化復号器108と、動画データ復号器109と、復号化バッファ110と、多重化復号器111と、エントロピ復号器111aと、階層構造復号器111bと、ビデオリソース復号器112と、後処理及び出力器113とを有している。

【0077】また、図6に示す様に、従来のMPEG動画符号化及び復号化装置では、入力及び前処理器101と動画データ符号器105とシステム多重化符号器106と蓄積メディア107とを接続し、また、蓄積メディア107とシステム多重化復号器108と動画データ復号器109と後処理及び出力器113とを接続している。

【0078】動画データ符号器105は、ビデオリソース符号器102、多重化符号器103及び符号化バッファ104を備え、多重化符号器103は、圧縮後のデータを階層的なビットストリームに構成する階層構造符号器103aと、統計的性質を利用した可変長符号化であ

るエントロピ符号化を行うエントロピ符号器103bを有している。

【0079】動画データ復号器109は、復号化バッファ110、多重化復号器111及びビデオリソース復号器112を備え、多重化復号器111は、符号化された動画データのビットストリームをエントロピ復号するエントロピ復号器111aと、ビデオリソース復号器112の復号するデータの単位の切り出しを行う階層構造復号器111bを有している。

【0080】図7は、従来のビデオリソース符号器102の機能ブロックを示す図である。図7において、701~707はブロックである。

【0081】図7に示す様に、従来のビデオリソース符号器102では、入力画像を取り込み、量子化を行った後、量子化済変換係数を送出する処理を行う。

【0082】図8は、従来のビデオリソース復号器112の機能ブロックを示す図である。図8において、801~805はブロックである。

【0083】図8に示す様に、従来のビデオリソース復号器112では、量子化変換係数を取り込み、逆量子化を行って出力画像を送出する処理を行う。

【0084】図9は、従来のMPEG動画階層構造の概要を示す図である。図9において、901はブロック層、901aはEOBコード、902はマクロブロック層、903はスライス層、903aはSSC、904はピクチャ層、905はGOP層、906はビデオシーケンス層、910は離散コサイン変換係数列である。

【0085】図9に示す様に、従来のMPEG動画階層構造は、ブロック層901と、EOBコード901aと、マクロブロック層902と、スライス層903と、SSC903aと、ピクチャ層904と、GOP層905と、ビデオシーケンス層906と、離散コサイン変換係数列910とを有している。

【0086】また、図9に示す様に、従来のMPEG動画階層構造では、多重化符号器103及び多重化復号器111の処理の途中におけるMPEG動画データの階層的なデータ構造を表しており、MPEG動画データは、多重化符号器103のエントロピ符号化を行う手前と、多重化復号器111のエントロピ復号化の直後では、この様に階層的なデータ構造を持っている。

【0087】MPEG動画階層構造のブロック層901は、縦横8画素の輝度或いは色差の画素から構成されるデータを単位としており、離散コサイン変換はこの単位で実行される。

【0088】MPEG動画階層構造のマクロブロック層902は、上下左右隣り合った4つの輝度ブロックと、該輝度ブロックと画像上同じ位置の色差ブロック2個の合計6つのブロック層901で構成される。

【0089】MPEG動画階層構造のスライス層903は、画像の走査順に連なる1つまたは複数のマクロブ

ック層902で構成され、先頭には、同期コードであるSSC(Slice Start Code)903aがある。

【0090】MPEG動画階層構造のピクチャ層904は、動画の1フレームに相当し、少なくとも1つまたは複数のスライス層903から構成され、符号化方式に従いイントラフレーム(以下Iフレーム或いはIピクチャと記す)、前方向予測フレーム(以下Pフレーム或いはPピクチャと記す)及び双方向予測フレーム(以下Bフレーム或いはBピクチャと記す)等がある。

【0091】MPEG動画階層構造のGOP(Group Of Picture)層905は、1つまたは複数のIピクチャ層と0または複数の非Iピクチャ層から構成される。

【0092】MPEG動画階層構造のビデオシーケンス層906は、画像サイズ、画像レート等が同じである1つまたは複数のGOP層905から構成される。

【0093】多重化符号器103のエントロピ符号化を行う手前及び多重化復号器111のエントロピ復号化の直後では、ブロック層901には、量子化された離散コサイン変換係数がランとレベルにより符号化されて(以下ランレベル符号化と呼ぶ)格納されている。

【0094】MPEG動画階層構造の離散コサイン変換係数列910は、縦横8画素を離散コサイン変換することにより得られた8×8の離散コサイン変換係数の列である。

【0095】DC成分911は、離散コサイン変換係数列910の直流成分であり、AC成分912~974の計63個の係数は、離散コサイン変換係数列910の交流成分である。

【0096】ブロック層901には、離散コサイン変換係数列910が、DC成分911からAC成分974まで順番に並べられており、離散コサイン変換係数列910の末尾には、ブロック層901の終わりを示すEOBコード901aが格納されている。

【0097】まず、本実施形態の動画配信サーバ200の説明に先立ち、図6~図8を用いて、従来のMPEG動画符号化及び復号化処理について簡単に説明する。

尚、MPEG動画符号化及び復号化処理については、丸善社刊の「マルチメディア符号化の国際標準(第6章)」等の文献に、詳細に説明されている。

【0098】図6に示す様に、従来のMPEG動画符号化処理において入力ビデオ信号を符号化する場合には、まず、入力及び前処理器101で、ビデオ等の入力動画データを動画データ符号器105の必要とするデータフォーマット、すなわち輝度及び色差からなる信号に変換する。

【0099】動画データ符号器105のビデオリソース符号器102は、動画データの時間的、空間的冗長度を減らしてデータ量を落とし、動画データの圧縮を行う。

【0100】すなわち、図7に示す様に、動画データ符号器105のビデオリソース符号器102では、以下の様な処理を行う。

【0101】動画データ符号器105のビデオリソース符号器102は、まず、ブロック701で、入力及び前処理器101から動画データをフレーム毎に取り込み、ブロック702では、該動画データの縦横8画素（計64画素）を単位に離散コサイン変換を施して離散コサイン変換係数（該単位に対し64個）を得る。

【0102】ブロック703では、該離散コサイン変換係数を量子化し、該フレームがIフレームであれば、ブロック704で量子化済変換係数を多重化符号器103に送る。

【0103】該フレームがPフレーム或いはBフレームであれば、ブロック705で量子化済変換係数を逆量子化して離散コサイン変換係数を得、ブロック706で該離散コサイン変換係数を逆離散コサイン変換して、ブロック707で各予測フレームデータを生成し、該予測フレームデータに対し、ブロック702及び703の処理を施して、ブロック704で量子化済変換係数を多重化符号器103に送る。

【0104】多重化符号器103の階層構造符号器103aは、ビデオリソース符号器102により圧縮されたデータを階層的なビットストリームに構成し、多重化符号器103のエントロピ符号器103bは、階層的なビットストリームのエントロピ符号化を行う。

【0105】動画データ符号器105の符号化バッファ104は、エントロピ符号化されたデータをシステム多重化符号器106に送る際のビットレートを一定にする為のバッファであり、符号化バッファ104に格納されたデータ量は、ビデオリソース符号器102や多重化符号器103にフィードバックされ、前記ビットレートを一定に制御することに用いられる。

【0106】システム多重化符号器106は、動画データ符号器105からの動画データと音声データとが再生時に同期する様に多重化する。

【0107】入力及び前処理器101からシステム多重化符号器106までの処理により符号化された動画データは、CD-ROM等の蓄積メディア107に記録される。

【0108】蓄積メディア107に記録されている符号化された動画データを再生する場合には、システム多重化復号器108で、多重化された再生動画及び音声データ等を同期を取りながら分離する。

【0109】システム多重化復号器108で分離された動画データは、動画データ復号器109で動画データに復号される。

【0110】動画データ復号器109の復号化バッファ110は、システム多重化復号器108から送られてくるデータに対し、復号化処理時間を保証する為のバッ

ファである。

【0111】多重化復号器111のエントロピ復号器111aは、エントロピ符号化された動画データのビットストリームをエントロピ復号し、多重化復号器111の階層構造復号器111bは、ビデオリソース復号器112が復号するデータ単位の切り出しを行う。

【0112】動画データ復号器109のビデオリソース復号器112は、多重化復号器111の階層構造復号器111bによって切り出されたデータの圧縮された情報を伸長する為の伸長処理を行う。

【0113】すなわち、図8に示す様に、動画データ復号器109のビデオリソース復号器112では、以下の様な処理を行う。

【0114】動画データ復号器109のビデオリソース復号器112は、まず、ブロック801で、多重化復号器111から、量子化変換係数をフレーム毎に取り込み、ブロック802では、該量子化変換係수에逆量子化処理を行って離散コサイン変換係数を得る。

【0115】ブロック803では、元の動画の縦横8画素に対応する64個の離散コサイン変換係수에逆離散コサイン変換処理を施して縦横8画素を得、該フレームがIフレームであれば、ブロック805で、上記手順で復号化した画素データを後処理及び出力器113に送る。

【0116】該フレームがPフレーム或いはBフレームであれば、ブロック804で各予測フレームデータを元の動画の画素データに生成し、ブロック805で上記手順で復号化した画素データを後処理及び出力器113に送る。

【0117】後処理及び出力器113では、復号した動画データをディスプレイ等の表示装置203の仕様に合わせるデータ変換や補正を行う。

【0118】以上を踏まえ、本実施形態の動画配信サーバ200の動作について説明する。

【0119】図1に示す様に、本実施形態の動画配信サーバ200では、まず、半伸長手段1によって蓄積メディア107に格納されている既圧縮の複数の動画データを途中の段階まで伸長し、予め複数の中間形態の動画データ2を作成して記憶装置206に格納しておく。

【0120】すなわち、動画配信サーバ200の半伸長手段1は、Video CD等の蓄積メディア107に格納されている既圧縮の音声付き動画データであるビデオデータを取り込み、取り込んだビデオデータをシステム多重化復号器108によって動画データと音声等のデータとに分離する。

【0121】動画配信サーバ200の半伸長手段1は、分離した動画データを一旦復号化バッファ110に格納し、復号化バッファ110中の動画データをエントロピ復号器111aによって図9に示す階層構造のビットストリームにエントロピ復号化して中間形態の動画データ2を作成し、前記エントロピ復号化された中間形態の動

画データ2を記憶装置206に格納する。

【0122】次に、本実施形態の動画配信サーバ200は、クライアント端末220~240からビデオデータの配信要求があったときに、記憶装置206に格納された中間形態の動画データ2を再度圧縮してビデオデータを作成し、作成したビデオデータを配信する。

【0123】クライアント端末220~240にビデオデータを配信する場合、ネットワーク性能検知手段3により、ネットワーク261または電話回線263の伝送速度等を検知して符号量制御手段4に通知し、符号量制御手段4は、ネットワーク261または電話回線263の状態に応じた中間形態の動画データ2の最適な符号量を決定する。

【0124】前記の最適な符号量への調整は、中間形態の動画データ2を構成する量子化された離散コサイン変換係数の、高周波成分に対応する個数を調整してエントロピ符号化することにより可能になる。

【0125】その為、符号量制御手段4は、図9で示すところの、離散コサイン変換係数をDC成分911からAC成分974まで順に、適当な個数だけ取り出して、末尾にEOBコード901aを挿入して、新規ブロック層901を構成し、エントロピ符号器103bに入力する。

【0126】エントロピ符号器103bでは、離散コサイン変換係数列910を含むビットストリームをエントロピ符号化して符号化バッファ104に入力し、システム多重化符号器106は、システム多重化復号器108で分離した動画データに対応する音声データと、符号化バッファ104内の符号化された動画データを同期を取りながら多重化し、ネットワーク261または電話回線263を介してクライアント端末220~240に送信する。

【0127】動画配信サーバ200の符号量測定手段6は、再圧縮手段5からネットワーク261上に送信された動画データの符号量を動画の1フレーム毎に測定し、測定された符号量を符号量制御手段4に通知する。

【0128】符号量制御手段4は、前記決定した符号量と符号量測定手段6より通知される符号量とを比較し、所望の符号量、すなわちネットワーク261または電話回線263の状態に応じた最適な符号量で、再圧縮した動画データを送り出しているかを判定し、符号量が過剰な場合は、選び出すAC成分912~974の個数を減らし、符号量が過小な場合は、選び出すAC成分912~974の個数を増やして、クライアント端末220~240に配信する動画データのデータ量を制御する。

【0129】次に、本実施形態の動画配信サーバ200において、蓄積メディア107に格納されている圧縮された動画データを中間形態の動画データ2に予め変換しておく半伸長プログラム400の処理手順について説明する。

【0130】本実施形態の動画配信サーバ200の半伸長プログラム400は、クライアント端末220~240に配信するMPEG動画データを動画配信サーバ200に格納するときの指示入力を契機に、オペレーティングシステム301により起動される。

【0131】図4に示す様に、本実施形態の動画配信サーバ200の半伸長プログラム400は、まず、ステップ401で、ファイル管理プログラム305により、蓄積メディア読み取り装置205を介して蓄積メディア107からMPEG動画データを一定量取り込んで、メインメモリ202にロードする。

【0132】半伸長プログラム400が一回でメインメモリ202にロードするデータ量は、半伸長プログラム400の実行開始時にメインメモリ202の空き容量を調べて決定しても良いし、経験則等から予め決定した容量値やユーザが決定した容量値を使用しても良い。

【0133】ステップ402では、ステップ401でロードしたMPEG動画データがデータの末尾であるかを、例えば、データファイルの末尾を示すエンドオブファイル(EOF)の有無等により判定し、末尾であれば、ステップ407を、末尾でなければステップ403を実行する。

【0134】ステップ403では、ステップ401でロードしたMPEG動画データから音声等の動画データ以外のデータをシステム多重化復号器108により分離して、ステップ404で、分離した動画データ以外のデータを、ファイル管理プログラム305により個別に記憶装置206にセーブする。

【0135】続くステップ405では、分離した動画データをエントロピ復号器111aによりエントロピ復号化し、動画データを、図9に示した様な階層化されたデータ構造を持ち、ブロック層901を構成する量子化された離散コサイン変換係数が、ランレベル符号化とハフマン符号化のハイブリッド符号化(2次元符号化)された中間形態の動画データ2に変換する。

【0136】ステップ406では、エントロピ復号化した中間形態の動画データ2をファイル管理プログラム305により記憶装置206に保存し、ステップ401に戻る。

【0137】ステップ401でロードしたMPEG動画データがデータの末尾であれば、ステップ407に進み、ステップ407では、メインメモリ202上のデータ記憶領域を解放する資源の開放等の終了処理を行って、半伸長プログラム400の処理を終了する。

【0138】次に、本実施形態の動画配信サーバ200において、ネットワーク261または電話回線263の状態を検知するネットワーク性能検知プログラム500と、中間形態の動画データ2を再圧縮して配信する再圧縮配信プログラム510の処理手順について説明する。

【0139】本実施形態の動画配信サーバ200のネッ

トワーク性能検知プログラム500及び再圧縮配信プログラム510は、クライアント端末220~240からの配信要求を動画配信サーバ200が受け付ける毎に、オペレーティングシステム301により生成起動される。

【0140】すなわち、オペレーティングシステム301が複数の配信要求を受け付けることが可能であれば、ネットワーク性能検知プログラム500及び再圧縮配信プログラム510は複数生成され、並列に動作する。

【0141】その為、データテーブル1001及び1002は、生成されたネットワーク性能検知プログラム500或いは再圧縮配信プログラム510の個数と同数生成する必要がある。

【0142】まず、本実施形態の動画配信サーバ200のネットワーク性能検知プログラム500の処理手順について説明する。

【0143】図5に示す様に、本実施形態の動画配信サーバ200のネットワーク性能検知プログラム500は、ステップ501で、プロトコル制御プログラム304の使用データ送信用のバッファにおいて、送信するデータ（例えば動画データ）が一旦格納されてから全

てネットワーク261または電話回線263に流れてクリアされるまでの時間を時計回路209の時刻情報を元に測定する。

【0144】ステップ502では、前記送信したデータのデータ量を前記測定した測定時間で除算することにより、その時刻でのデータ伝送速度を計算する。

【0145】ステップ503では、ステップ502で計算したデータ伝送速度と、予め定めたネットワーク261または電話回線263のデータ伝送速度の実効値とを比較し、ステップ502で計算したデータ伝送速度が予め定めた実効値を下回っている場合は、前記実効値に対する前記計算したデータ伝送速度値の割合を伝送性能としてデータテーブル1001に記録する。

【0146】ステップ502で計算したデータ伝送速度が予め定めた実効値を下回っていない場合は、前記実効値に対する前記計算したデータ伝送速度値の割合が100%である旨の伝送性能の情報をデータテーブル1001に記録する。

【0147】ステップ504では、再圧縮配信プログラム510が実行中であるかを、例えばオペレーティングシステム301へ問い合わせ確認し、再圧縮配信プログラム510が実行中である場合には、ステップ501の処理に戻り、再圧縮配信プログラム510が実行中ではない場合には、ステップ505に進み、メインメモリ202上のデータ記憶領域を解放する資源の開放等の終了処理を行って、ネットワーク性能検知プログラム500の処理を終了する。

【0148】次に、本実施形態の動画配信サーバ200の再圧縮配信プログラム510の処理手順について説明

する。

【0149】図5に示す様に、本実施形態の動画配信サーバ200の再圧縮配信プログラム510は、ステップ511で、ネットワーク性能検知プログラム500からデータテーブル1001を介して渡された伝送性能の情報を手がかりにしてネットワーク261または電話回線263の状態を判定し、中間形態の動画データ2を再圧縮して配信する際の符号量を決定し、これに対応した、2次元符号化された離散コサイン変換係数の読み出し量（符号個数）を動画のフレーム毎に決める。

【0150】例えば、ネットワーク261または電話回線263の伝送性能（伝送速度）が通常の実効値（例えば予め測定して経験的に決定しておいた値）の50%程度である場合には、再圧縮配信プログラム510は、ネットワーク性能検知プログラム500が記録したデータテーブル1001中のネットワーク性能が50%であるという情報を参照し、ステップ511で符号量を50%に削減して配信するという決定を下す。

【0151】ステップ512では、中間形態の動画データ2を構成するブロック層901の離散コサイン変換係数列910の中から、前記決定した個数の離散コサイン変換係数を選び出して、ファイル管理プログラム305によって記憶装置206からメインメモリ202にロードし、末尾にはEOBコード901aを挿入し、これを配信しようとする動画のフレームを構成する全てのブロック層901について行って、前記決定した符号量の動画のフレームデータをピクチャ層904の形態に再構成する。

【0152】動画配信サーバ200の配信処理の処理負荷を比較的小さくすると共に配信処理を高速に実行する為には、ステップ512の処理で、中間形態の動画データ2の各ブロックの先頭を高速に検索することが必要となるが、その為にはSSC903aを検索することによってスライス層903の先頭を見つけ、ここからビットストリームをたどってブロック層901の先頭を検索する方法が望ましく、有効である。

【0153】ステップ513では、中間形態の動画データ2のデータの末尾まで処理したかどうかを、例えばEOFの有無等により判定し、データの末尾まで処理している場合には、ステップ517の処理を行い、データの末尾まで処理していない場合には、ステップ514の処理を行う。

【0154】ステップ514では、ステップ513で選び出した離散コサイン変換係数をエントロピ符号器103bによりエントロピ符号化する。

【0155】ステップ515では、システム多重化符号器106により、音声等の動画データ以外のデータと再多重化し、再多重化した符号量をデータテーブル1002に記録する。

【0156】ステップ516では、再圧縮したMPEG

10

20

30

40

50

動画データをプロトコル制御プログラム304によりクライアント端末220~240に送信し、ステップ5.11の処理に戻る。

【0157】なお、2度目のステップ511の処理からは、データテーブル1001の情報以外に、データテーブル1002に記録されている前のフレームを再符号化した結果のデータ量も手がかりに配信符号量を決定する。

【0158】例えば、元データである中間形態の動画データ2のフレームあたりの符号量を記録しておき、これとデータテーブル1002に記録されている符号量を比較し、所望の削減量を上回って削減できていれば、ステップ512で選び出す2次元符号化された離散コサイン変換係数の符号個数を1つ増やす等の決定を下す。

【0159】ステップ513で中間形態の動画データ2のデータの末尾まで処理している場合には、ステップ517に進み、ステップ517では、メインメモリ202上のデータ記憶領域を解放する資源の開放等の終了処理を行って、再圧縮配信プログラム510の処理を終了する。

【0160】前記の様に、本実施形態の動画配信サーバ200では、ネットワーク261または電話回線263の伝送速度に適応したデータ量でのMPEG動画データの配信、すなわち配信されるMPEG動画データの符号量の制御を、予めMPEG動画データを途中まで伸長した中間形態に加工して格納しておき、配信時に適量の離散コサイン変換係数を選び出して圧縮の後半の工程、すなわちエントロピ符号化以降の処理を施すだけで実現できる為、比較的低負荷な処理で実現できる。

【0161】その為、高速なネットワークを使用しなくても、フレーム欠けのない安定した動画配信が可能になり、動画配信サーバ200も、MPEG動画データの圧縮及び伸長の専用ハード等が不要であり、全体的に比較的安価な動画配信システムを構築できる。

【0162】以上説明した様に、本実施形態の動画配信サーバによれば、予め動画データを中間形態の動画データに伸長して記憶装置に格納しているため、ネットワークの負荷に応じた符号量の動画データの配信を効率良く行うことが可能である。

【0163】また、本実施形態の動画配信サーバによれば、予め動画データを離散コサイン変換係数を含む中間形態の動画データに伸長して記憶装置に格納しているため、動画データの品質をできるだけ損なうことなく動画データを再圧縮することが可能である。

【0164】以上、本発明を前記実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0165】例えば、本実施形態の動画配信サーバ200では、動画データとしてMPEG方式の動画データを

想定したが、離散コサイン変換によるデータ圧縮を行う動画、例えばモーションJPEG (Joint Photographic Experts Group) 方式等による動画を用いた動画配信システムにも適応可能である。

【0166】さらに、本実施形態の動画配信サーバにおける中間形態のMPEG動画データは、離散コサイン変換によるデータ圧縮を行う動画、例えばモーションJPEGやH. 261等の別の圧縮方式に比較的容易に変換可能であり、これらのモーションJPEGやH. 261等の別の圧縮方式の動画の表示装置しか持たないクライアントへの配信も可能になる。

【0167】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0168】(1) 予め動画データを中間形態の動画データに伸長して記憶装置に格納しているため、ネットワークの負荷に応じた符号量の動画データの配信を効率良く行うことが可能である。

【0169】(2) 予め動画データを離散コサイン変換係数を含む中間形態の動画データに伸長して記憶装置に格納しているため、動画データの品質をできるだけ損なうことなく動画データを再圧縮することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態の動画配信サーバ200の概略構成を示す図である。

【図2】本実施形態の動画配信サーバ200を接続したネットワーク構成及びハードウェア構成の一例を示す図である。

【図3】本実施形態の動画配信サーバ200及びクライアント端末220~240のソフトウェア構成例を示す図である。

【図4】本実施形態の動画配信サーバ200の半伸長プログラム400の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】本実施形態の動画配信サーバ200のネットワーク性能検知プログラム500及び再圧縮配信プログラム510の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】従来のMPEG動画符号化及び復号化装置の概略構成を示す図である。

【図7】従来のビデオリソース符号器102の機能ブロックを示す図である。

【図8】従来のビデオリソース復号器112の機能ブロックを示す図である。

【図9】従来のMPEG動画階層構造の概要を示す図である。

【符号の説明】

1…半伸長手段、2…中間形態の動画データ、3…ネットワーク性能検知手段、4…符号量制御手段、5…再圧

21

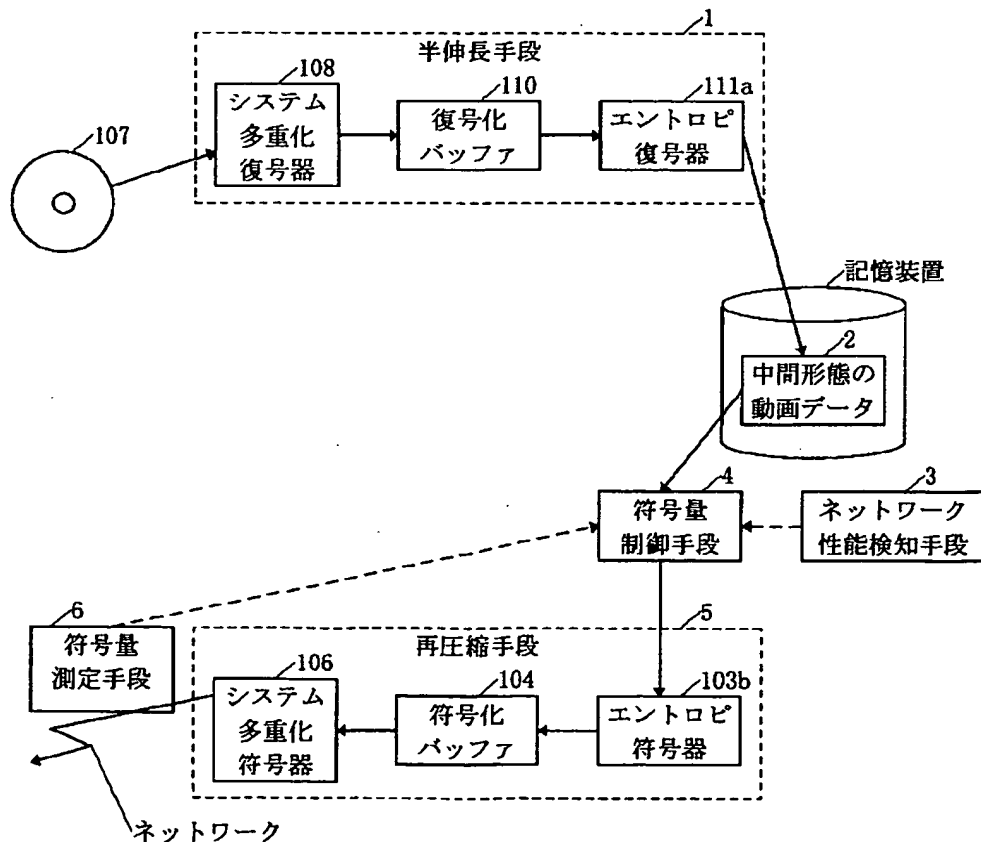
縮手段、6…符号量測定手段、103b…エントロピ符号器、104…符号化バッファ、106…システム多重化符号器、107…蓄積メディア、108…システム多重化復号器、110…復号化バッファ、111a…エントロピ復号器、200…動画配信サーバ、201…CPU、202…メインメモリ、203…表示装置、204a…キーボード、204b…マウス、205…蓄積メディア読み取り装置、206…記憶装置、207…ネットワーク制御装置、208…モデム、209…時計回路、210…DSP、211…バス、220～240…クライアント端末、250…MPEG動画データ再生専用装置、261及び262…ネットワーク、263…電話回線、301…オペレーティングシステム、302…通信制御ドライバ、303…ディスク制御ドライバ、304…プロトコル制御プログラム、305…ファイル管理プ

22

ログラム、400…半伸長プログラム、500…ネットワーク性能検知プログラム、510…再圧縮配信プログラム、550…動画再生表示プログラム、1001～1002…データテーブル、101…入力及び前処理器、102…ビデオリソース符号器、103…多重化符号器、103a…階層構造符号器、105…動画データ符号器、109…動画データ復号器、111…多重化復号器、111b…階層構造復号器、112…ビデオリソース復号器、113…後処理及び出力器、701～707…ブロック、801～805…ブロック、901…ブロック層、901a…EOBコード、902…マクロブロック層、903…スライス層、903a…SSC、904…ピクチャ層、905…GOP層、906…ビデオシーケンス層、910…離散コサイン変換係数列。

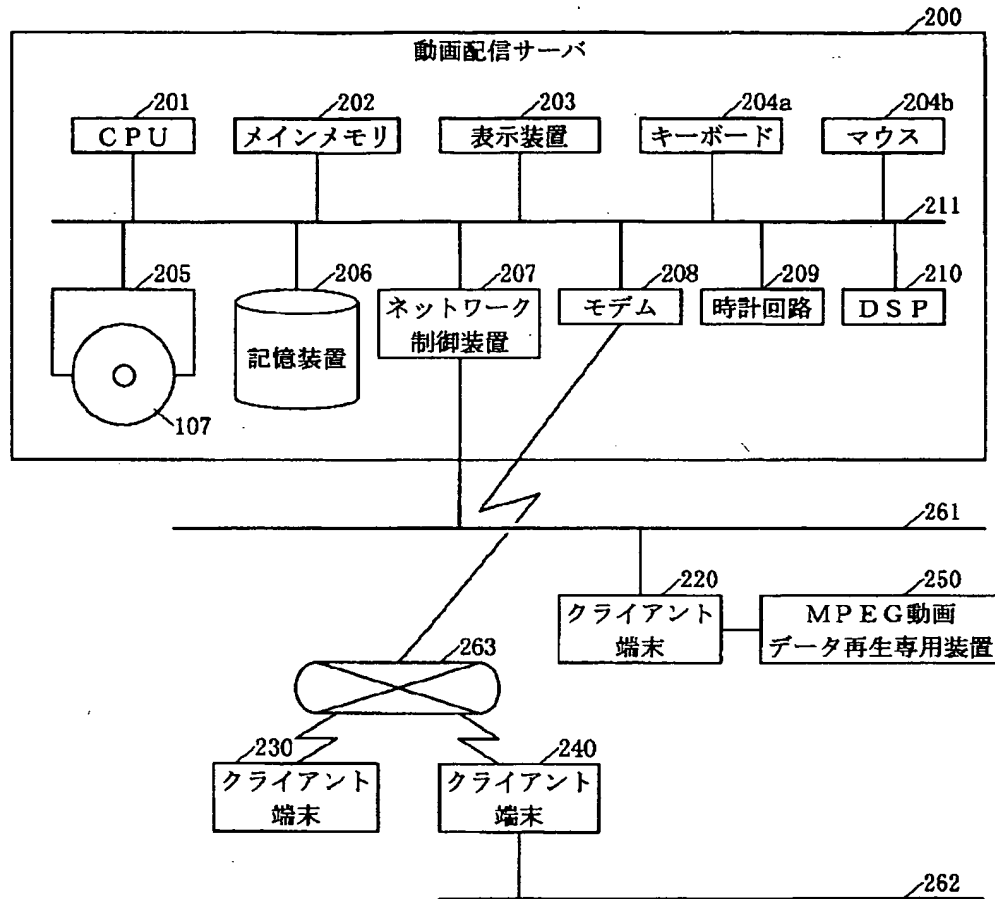
【図1】

図1



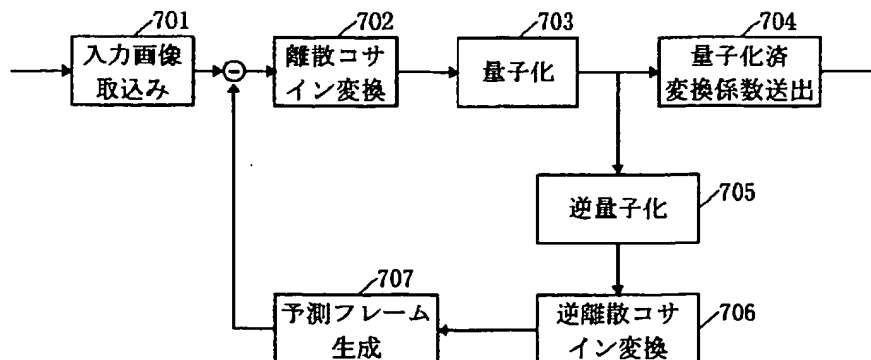
..【図4】

図2



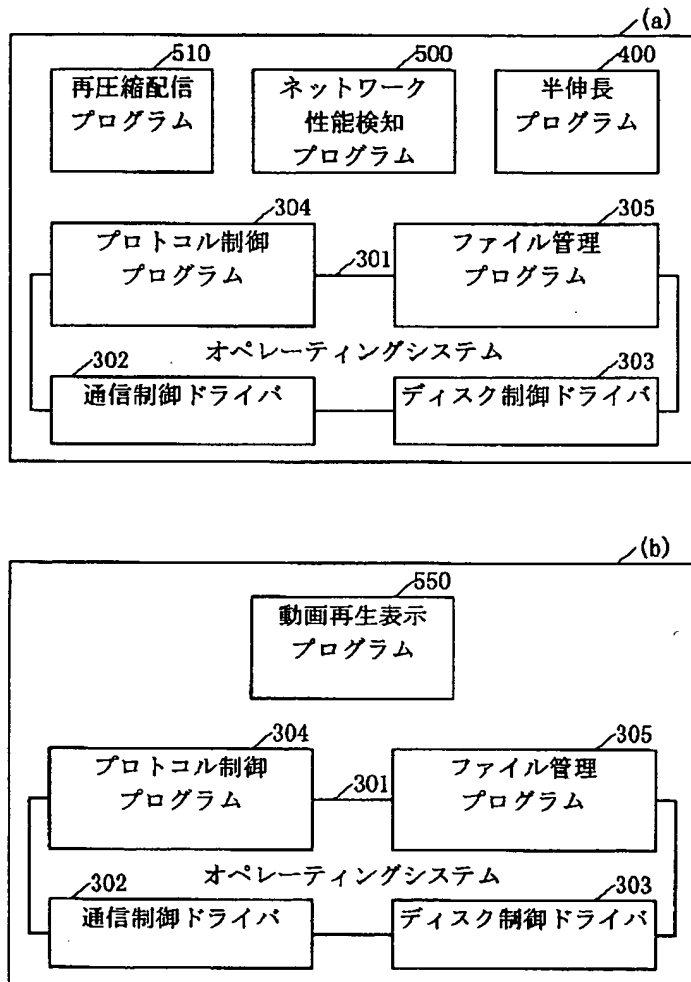
【図7】

図7



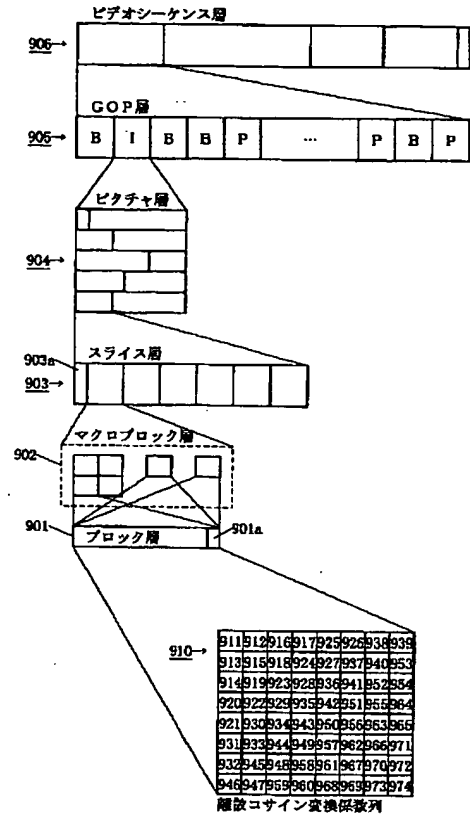
【図3】

図3



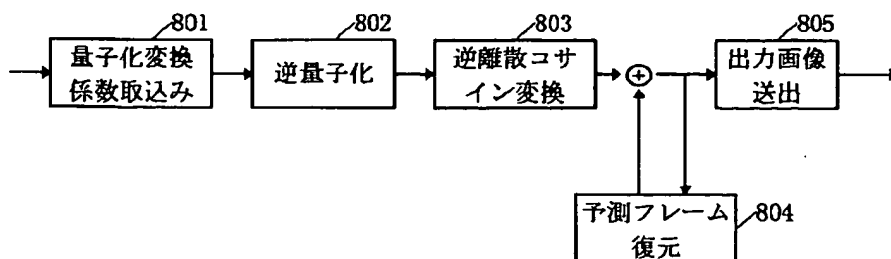
【図9】

図9



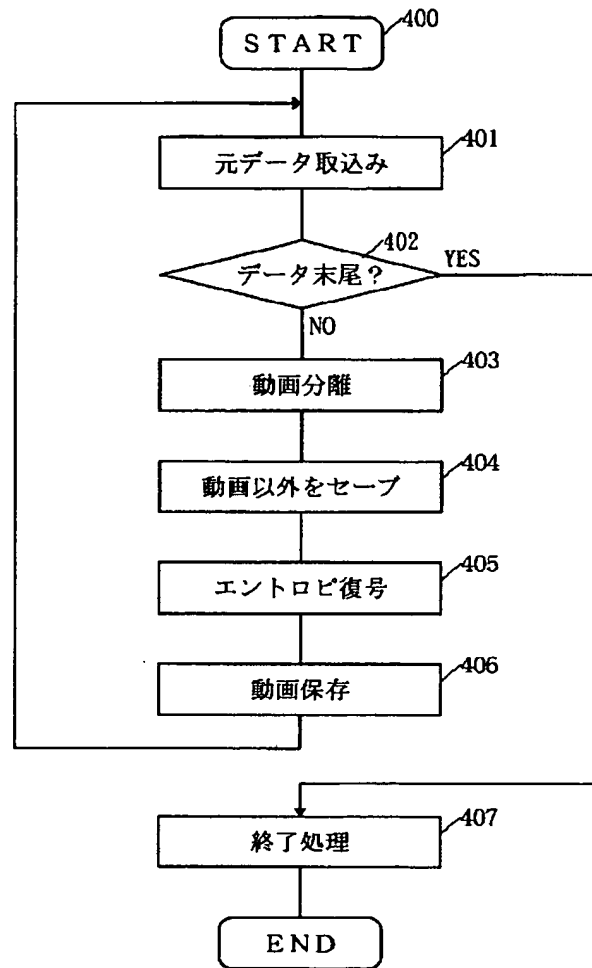
【図8】

図8



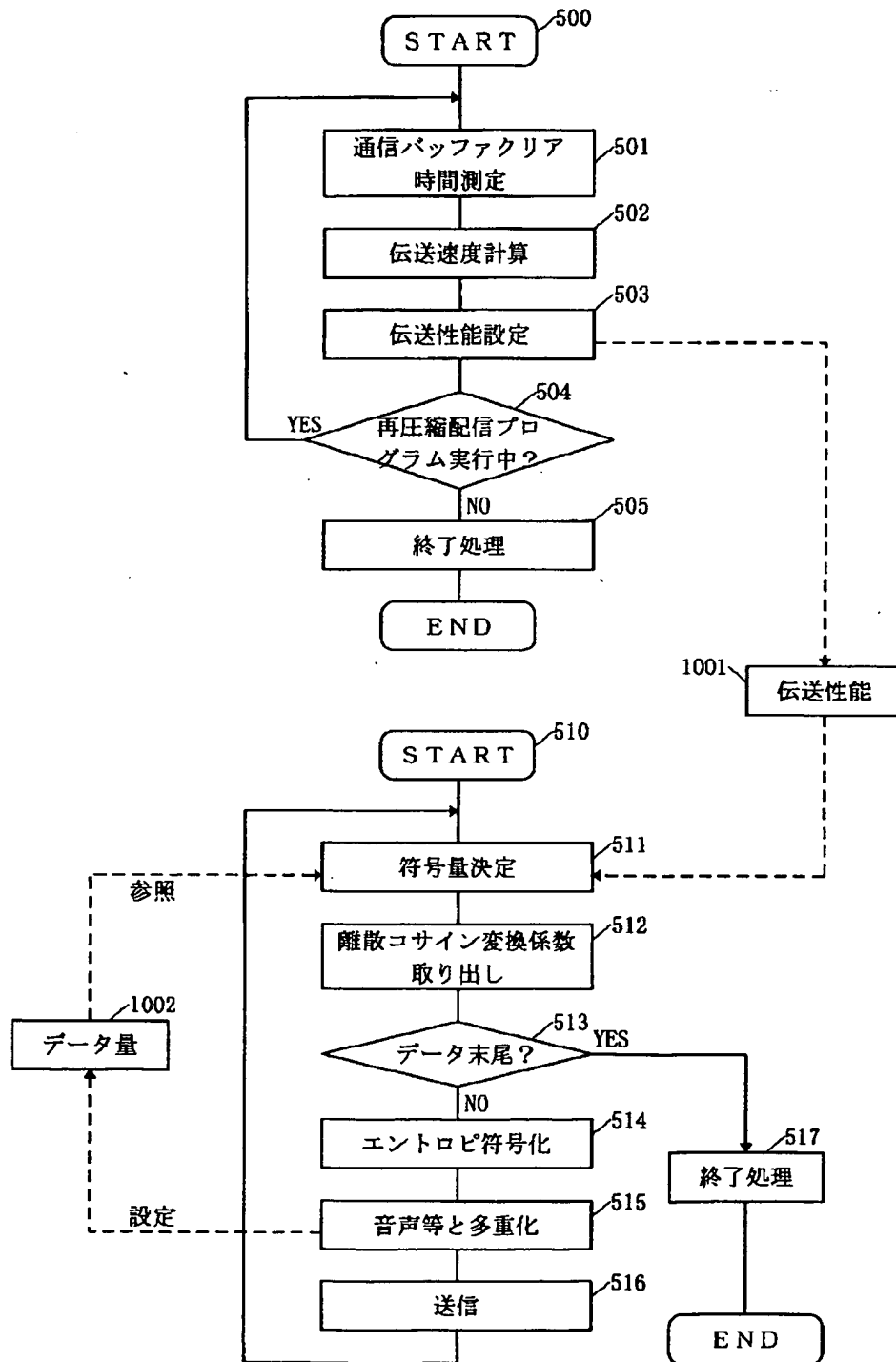
..【図4】

図4



...【図5】

図5



..【図6】

図 6

